



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 36 643 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 64 D 13/06

⑦1 Aktenzeichen: 199 36 643.8
②2 Anmeldetag: 4. 8. 1999
④3 Offenlegungstag: 15. 2. 2001

DE 199 36 643 A 1

⑦1 Anmelder:
EADS Airbus GmbH, 21129 Hamburg, DE

⑦2 Erfinder:
Müller, Wolfgang, 21643 Beckdorf, DE; Wichern,
Karen, 21614 Buxtehude, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 43 08 466 C1
US 57 91 982 A
US 42 61 416 A
EP 03 01 607 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zur Klimatisierung des Kabinenbereiches eines Passagierflugzeuges

⑤7 Eine Vorrichtung zur Klimatisierung des Kabinenbereiches eines Passagierflugzeuges besteht aus wenigstens einer Luftmischereinheit, die einerseits über wenigstens eine Rezirkulationseinheit mit der Flugzeugkabine und andererseits über wenigstens ein Mengenregelventil und wenigstens ein Klimaaggregat mit einer Frischluftzufuhr verbunden ist. Ferner umfaßt sie eine Steuer- und Regeleinrichtung, die mit Überwachungssensoren zur Erfassung von Parametern, die die Luftqualität charakterisieren, versehen ist. Über die Steuer- und Regeleinrichtung sind die Komponenten der Frischluftzufuhr und der Rezirkulationseinheit beaufschlagbar. In einem Speicher der Steuer- und Regeleinrichtung sind Vorgabedaten für die von den Sensoren erfaßten Parameter zur Durchführung einer selbsttätigen Regelung abgelegt. Von den Sensoren werden dabei neben dem Kabinendruck und der Temperatur ständig die Zusammensetzung sowie die Strömungsgeschwindigkeit der Kabinenluft gemessen. Der Kabinenbereich kann ferner in mehrere Komfortzonen unterteilt sein, in denen jeweils Sensoren angeordnet sind und denen Regelventile zugeordnet sind, die von der Steuer- und Regeleinrichtung beaufschlagbar sind.

DE 199 36 643 A 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Klimatisierung des Kabinenbereiches eines Passagierflugzeuges, mit wenigstens einer Luftmischereinheit, die einerseits über wenigstens eine Rezirkulationseinheit mit der Flugzeugkabine und andererseits über wenigstens ein Mengenregelventil und wenigstens ein Klimaaggregat mit einer Frischluftzufuhr verbunden ist, sowie mit einer Steuer- und Regeleinrichtung, die mit Überwachungssensoren zur Erfassung des Kabinendruckes und der Temperatur versehen ist und über die Komponenten der Frischluftzufuhr und der Rezirkulationseinheit beaufschlagbar sind.

Kabinenumluftsysteme dieser Art, die der Klimatisierung der Rumpfeinheiten von Passagierflugzeugen dienen, sind bereits bekannt. Mit ihrer Hilfe wird der Frischluftmengenstrom für einen Passagierflugzeug-Druckrumpf geregelt und es wird ein Recycling der Kabinenluft durchgeführt, wobei in der Regel der Druck und/oder die Temperatur der Kabinenluft überwacht werden. Dabei wird dem Druckrumpf sowohl am Boden als auch während des Fluges ein konstanter Frischluftvolumenstrom zur Ventilation der Kabine, des Cockpits, der Elektronik- sowie der Frachträume zugeführt und es wird insbesondere in der Kabine und im Cockpit die Luftqualität durch diesen Volumenstrom gewährleistet.

Um die Temperatur und die Luftgeschwindigkeit in der Ventilationsluft für die Flugzeuginsassen möglichst angenehm zu gestalten, wird üblicherweise ein konstanter Luftstrom in der Art sogenannter Rezirkulationsluft der Frischluft beigemischt. Bei der Rezirkulationsluft handelt es sich um verbrauchte Kabinenluft, die wiederverwendet wird. Die den Frischluftaufbereitungseinrichtungen, d. h. den Klimaaggregaten (sogenannte Klimapacks), zugeordneten Luftmengensteuerventile (Flow Control Valves) werden zumeist im Hinblick auf einen konstanten Volumenstrom (Bleed Air) geregelt. Eine Veränderung der Mengenströme erfolgt bei diesen bekannten Vorrichtungen nur im Fehlerfall. Ausnahmen sind ein etwaiger zusätzlicher Luftbedarf für eine Frachtraumbelüftung und ein sogenannter Economy-Modus für die Kabine, mit denen der Luftstrom auf einen anderen, dann aber wieder konstanten Wert eingestellt werden kann.

Da außerdem auch der Kohlendioxidanteil in der Kabinenluft maßgeblich die Luftqualität beeinflusst, ist bei einer aus der EP 0 301 607 B1 bekannten Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, daß zusätzlich zum Kabinendruck auch die Kohlendioxidkonzentration erfaßt und unterhalb eines bestimmten Niveaus gehalten wird. Die mittels eines Drucksensors sowie eines Kohlendioxidsensors meßtechnisch überwachten Werte werden jeweils einer Steuer- und Regeleinrichtung zugeleitet, die einen Soll-/Ist-Vergleich durchführt und die entweder das Klimaaggregat oder ein Entlüftungsventil der Rezirkulationseinrichtung ansteuert.

Den bekannten Vorrichtungen dieser Art gemeinsam ist, daß sowohl die gewünschte Lufttemperatur als auch die zuzuführende Luftmenge vom Piloten vorgewählt und in das System eingegeben werden müssen. Dies muß zum einen vor jedem Flug als auch während des Fluges jeweils manuell erfolgen, wobei nicht oder in nur unzureichender Weise auf weitere Parameter, die den Komfort in der Kabine beeinflussen, reagiert werden kann, so daß diese unberücksichtigt bleiben.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß sie eine stets optimale Qualität der Kabinenluft gewährleistet, ohne daß manuelle Eingaben bzw. Eingriffe seitens der Piloten während des Fluges erforderlich sind.

Die Erfindung löst diese Aufgabe, indem sie vorsieht, daß bei einer derartigen Vorrichtung wenigstens ein Rezirkulationsgebläse der Rezirkulationseinheit sowie das Mengenregelventil an die Steuer- und Regeleinrichtung angeschlossen sind, daß diese ihrerseits mit Sensoren zur Erfassung weiterer Luftparameter verbunden ist und daß in einem Speicher der Steuer- und Regeleinrichtung Vorgabedaten für die von den Sensoren erfaßten Parameter zur Durchführung einer selbsttätigen Regelung ablegbar sind. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die insbesondere einer weiteren Erhöhung der Luftqualität dienen, sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Der Vorteil der Erfindung liegt darin, daß auf Veränderungen, die Einfluß auf den Komfort der Passagiere und Besatzungsmitglieder haben, sofort und automatisch in einer vorgebbaren Weise reagiert werden kann, ohne daß der Pilot oder sein Kopilot sich mit dieser Problematik befassen müssen. Die bei einer solchen Einrichtung erforderlichen Sicherheitsfunktionen werden dabei von dieser selbsttätigen Regelung der Kabinenluftqualität nicht beeinträchtigt.

Nachfolgend soll die Erfindung anhand zweier in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines ersten Systems zur Flugzeugklimatisierung und

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten derartigen Anordnung.

Das in Fig. 1 dargestellte System zur Flugzeugklimatisierung umfaßt neben einer Frischluftversorgung 1, einem Mengenregelventil 2 sowie einem diesen nachgeschalteten Klimaaggregat 3 einen oder mehrere Rezirkulationsventilatoren 4, mit deren Hilfe über ein Entlüftungsventil 5 verbrauchte Luft aus der zu versorgenden, in der Figur nicht dargestellten Flugzeugkabine abgezogen wird. Daneben ist eine mit einer Auswertelogik versehene Steuer- und Regeleinrichtung 6 vorgesehen, an die Sensoren 7 angeschlossen sind, die neben dem Druck und der Temperatur ständig weitere die Luftqualität und damit den Komfort der Passagiere bestimmende Parameter wie die Luftzusammensetzung und die Strömungsgeschwindigkeit erfassen und an die Steuer- und Regeleinrichtung 6 übermitteln. Ein in der Auswertelogik enthaltener Rechner ermittelt aus diesen Größen und aus gespeicherten Vorgabedaten für diese Parameter die zur Aufrechterhaltung der für einen optimalen Kabinenkomfort erforderlichen Frischluft- und Rezirkulationsluftmengen und regelt diese über eine nachgeschaltete Logik bzw. über die von dieser angesteuerten Komponenten, d. h. das Mengenregelventil 2 sowie die Rezirkulationsventilatoren 4, selbsttätig.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel ist, abweichend von der Anordnung gemäß Fig. 1, der Kabinenbereich in mehrere Komfortzonen unterteilt. In jeder dieser Zonen befinden sich ein oder mehrere Sensoren 10 bis 13, die an eine zentrale Steuer- und Regeleinrichtung 16 angeschlossen sind. Letztere ist wiederum mit einem Mengenregelventil 14 sowie mit einem oder mehreren Rezirkulationsventilatoren 15 verbunden, wobei das Mengenregelventil 14 zwischen einer Frischluftzufuhr 17 und einem Klimaaggregat 18 angeordnet ist, während sich der bzw. die Rezirkulationsventilatoren 15 in Strömungsrichtung gesehen wieder hinter einem Entlüftungsventil 19 für die verbrauchte Luft aus der zu versorgenden, in der Figur nicht dargestellten Flugzeugkabine befinden.

Dem Mengenregelventil 14 sowie den Rezirkulationsventilatoren 15 nachgeschaltet ist eine Reihe von Regelventilen 20 bis 27, die jeweils die Frischluft- und Rezirkulationsluftzufuhr für die einzelnen Komfortbereiche der Flugzeugkabine steuern und die zu diesem Zweck von der Auswertelo-

gik der Steuer- und Regeleinrichtung 16 in Abhängigkeit von den Luftparametern, die von den Sensoren 10 bis 13 gemessenen wurden, beaufschlagt werden.

Bei beiden in den Figuren gezeigten Anordnungen sind die zusätzlichen Komponenten, d. h. die Steuer- und Regeleinrichtung sowie die mit ihr verbundenen Sensoren, auf einfache Weise in ein bereits vorhandenes System zur Flugzeugklimatisierung integrierbar und somit ohne weiteres für eine Nachrüstung bereits im Einsatz befindlicher Flugzeuge geeignet.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Klimatisierung des Kabinenbereiches eines Passagierflugzeuges, mit wenigstens einer Luftmischereinheit, die einerseits über wenigstens eine Rezirkulationseinheit mit der Flugzeugkabine und andererseits über wenigstens ein Mengenregelventil und wenigstens ein Klimaaggregat mit einer Frischluftzufuhr verbunden ist, sowie mit einer Steuer- und Regeleinrichtung, die mit Überwachungssensoren zur Erfassung des Kabinendruckes und der Temperatur versehen ist und über die Komponenten der Frischluftzufuhr und der Rezirkulationseinheit beaufschlagbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens ein Rezirkulationsgebläse (4, 15) der Rezirkulationseinheit sowie das Mengenregelventil (2, 14) an die Steuer- und Regeleinrichtung (6, 16) angeschlossen sind, daß diese ihrerseits mit Sensoren (7, 10-13) zur Erfassung weiterer Luftparameter verbunden ist und daß in einem Speicher der Steuer- und Regeleinrichtung (6, 16) Vorgabedaten für die von den Sensoren (7, 10-13) erfaßten Parameter zur Durchführung einer selbsttätigen Regelung ablegbar sind.
2. Vorrichtung zur Klimatisierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß neben dem Kabinendruck und der Temperatur die Zusammensetzung sowie die Strömungsgeschwindigkeit der Kabinenluft meßbar sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kabinenbereich in mehrere Komfortzonen unterteilt ist, in denen jeweils Sensoren (10-13) angeordnet sind und daß jedem der Komfortzonen Regelventile (20-27) zugeordnet sind, die von der Steuer- und Regeleinrichtung (16) beaufschlagbar sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

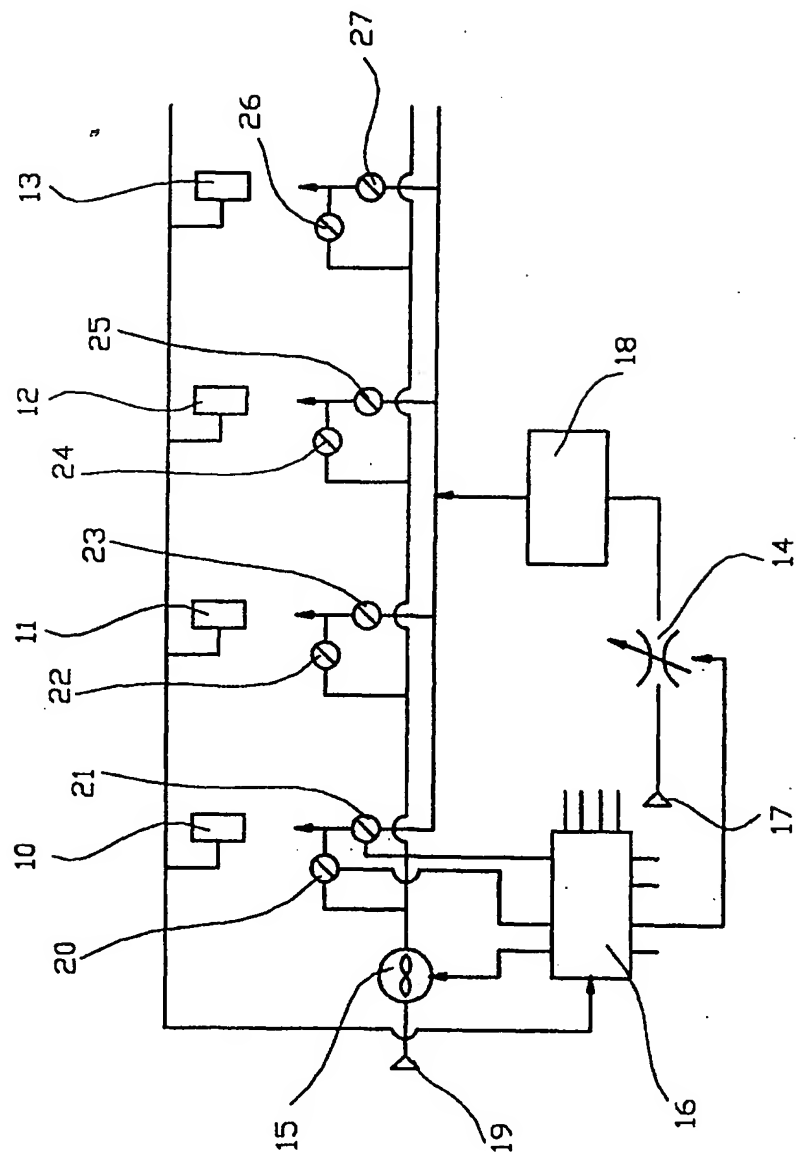


Fig. 2